

(11)特許出願公開番号

特開2002-232728

(P2002-232728A)

(43)公開日 平成14年8月16日(2002.8.16)

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I	デマコト*(参考)	
H 0 4 N	1/60		G 0 6 T	5/00	1 0 0 5 B 0 5 7
G 0 6 T	5/00	1 0 0		5/40	5 C 0 2 1
	5/40			7/00	1 0 0 B 5 C 0 6 6
	7/00	1 0 0	H 0 4 N	5/202	5 C 0 7 7
H 0 4 N	1/407			9/69	5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-21578(P2001-21578)

(22)出願日 平成13年1月30日(2001.1.30)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 栗飯原 述宏

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国

際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外2名)

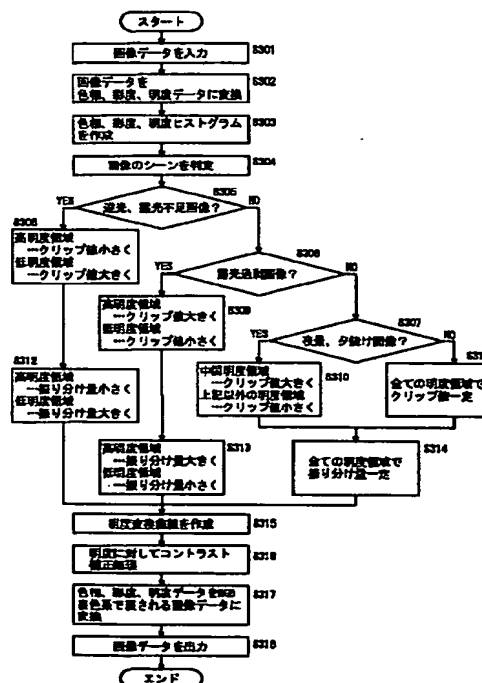
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理プログラム、画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、画像処理装置および画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 画像の性質に応じてより適切なコントラスト補正を行なう。

【解決手段】 入力された画像データについて、色相、彩度および明度の各ヒストグラムが作成される（Ｓ３０３）。この３つのヒストグラムに基づいて画像のシーンが判定される（Ｓ３０４）。逆光画像、露光不足画像、露光過剰画像、夜景画像、夕焼け画像等、判定された画像のシーンに応じて、明度領域毎にクリップ値およびクリッピングされた画素の振分量が決定される。そして、これに基づいて明度ヒストグラムの修正が行なわれる（Ｓ３０８～Ｓ３１４）。修正された明度ヒストグラムに基づいて、明度変換曲線が作成され、これを元に明度データの変換が行なわれる（Ｓ３１６）。画像のシーン（性質）に応じて、明度領域ごとにクリップ値が決定されるためより適切なコントラスト補正を行なうことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を取得する画像取得ステップと、
前記取得された画像の性質を取得する画像性質取得ステップと、
前記取得された画像の明度に対する画素頻度をとること
で明度ヒストグラムを作成する明度ヒストグラム作成ス
テップと、
前記取得された画像の性質に基づいて、明度に応じたク
リップ値を決定する決定ステップと、
前記決定されたクリップ値を用いて前記作成された明度
ヒストグラムの対象となる画素をクリッピングするクリ
ッピングステップと、
前記クリッピングされた画素を前記明度ヒストグラムに
振り分ける振分ステップと、
前記振り分けられた明度ヒストグラムに基づいて、明度
変換曲線を作成する明度変換曲線作成ステップと、
前記作成された明度変換曲線を用いて前記画像の明度を
変換する変換ステップと、をコンピュータに実行させる
ための画像処理プログラム。

【請求項2】 前記画像の色相に対する画素頻度および
彩度に対する画素頻度をそれぞれとること色相ヒスト
グラムおよび彩度ヒストグラムを作成する色相・彩度ヒ
ストグラム作成ステップと、
前記作成された明度ヒストグラム、色相ヒストグラムお
よび彩度ヒストグラムの少なくとも1のヒストグラムに
基づいて、前記画像の性質を判定する画像性質判定ステ
ップと、をさらにコンピュータに実行させ、
前記画像性質取得ステップにより取得される画像の性質
は、前記画像性質判定ステップにより判定された画像の
性質であることを特徴とする、請求項1に記載の画像処
理プログラム。

【請求項3】 前記画像性質取得ステップにより取得さ
れる画像の性質は、ユーザにより指定されたものである
ことを特徴とする、請求項1に記載の画像処理プログラ
ム。

【請求項4】 前記取得された画像の性質が露光不足画
像または逆光画像である場合、前記決定ステップは、低
い明度領域に対するクリップ値を高い明度領域に対する
クリップ値よりも大きく決定することを特徴とする、請
求項1～3のいずれかに記載の画像処理プログラム。

【請求項5】 前記取得された画像の性質が露光過剰画
像である場合、前記決定ステップは、高い明度領域に対
するクリップ値を低い明度領域に対するクリップ値より
も大きく決定することを特徴とする、請求項1～4のい
ずれかに記載の画像処理プログラム。

【請求項6】 前記取得された画像の性質が夜景画像ま
たは夕焼け画像である場合、前記決定ステップは、低い
明度領域および高い明度領域に対するクリップ値よりも
その中間の明度領域に対するクリップ値を大きく決定す
ることを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載の

画像処理プログラム。

【請求項7】 前記取得された画像の性質が露光不足画
像または逆光画像である場合、前記振分ステップは、低
い明度領域に対する振分量を高い明度領域に対する振分
量よりも大きくなるように前記クリッピングされた画素
を振り分けることを特徴とする、請求項1～6のいずれ
かに記載の画像処理プログラム。

【請求項8】 前記取得された画像の性質が露光過剰画
像である場合、前記振分ステップは、高い明度領域に対
する振分量を低い明度領域に対する振分量よりも大き
くなるように前記クリッピングされた画素を振り分けるこ
とを特徴とする、請求項1～7のいずれかに記載の画像
処理プログラム。

【請求項9】 前記振分ステップは、前記クリッピング
された画素を前記明度ヒストグラムの全明度領域に対
して均等に振り分けることを特徴とする、請求項1～6の
いずれかに記載の画像処理プログラム。

【請求項10】 請求項1～9のいずれかに記載の画像
処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な
記録媒体。

【請求項11】 画像を取得する画像取得手段と、
前記取得された画像の性質を取得する画像性質取得手
段と、
前記取得された画像の明度に対する画素頻度をとること
で明度ヒストグラムを作成する明度ヒストグラム作成手
段と、

前記取得された画像の性質に基づいて、明度に応じたク
リップ値を決定する決定手段と、
前記決定されたクリップ値を用いて前記作成された明度
ヒストグラムの対象となる画素をクリッピングするクリ
ッピング手段と、

前記クリッピングされた画素を前記明度ヒストグラムに
振り分ける振分手段と、
前記振り分けられた明度ヒストグラムに基づいて、明度
変換曲線を作成する明度変換曲線作成手段と、
前記作成された明度変換曲線を用いて前記画像の明度を
変換する変換手段と、を含む画像処理装置。

【請求項12】 画像を取得する画像取得ステップと、
前記取得された画像の性質を取得する画像性質取得ステ
ップと、

前記取得された画像の明度に対する画素頻度をとること
で明度ヒストグラムを作成する明度ヒストグラム作成ス
テップと、

前記取得された画像の性質に基づいて、明度に応じたク
リップ値を決定する決定ステップと、

前記決定されたクリップ値を用いて前記作成された明度
ヒストグラムの対象となる画素をクリッピングするクリ
ッピングステップと、

前記クリッピングされた画素を前記明度ヒストグラムに
振り分ける振分ステップと、

前記振り分けられた明度ヒストグラムに基づいて、明度変換曲線を作成する明度変換曲線作成ステップと、前記作成された明度変換曲線を用いて前記画像の明度を変換する変換ステップと、を含む画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理プログラム、画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、画像処理装置および画像処理方法に関し、特に、画像の性質に応じて、より画像に適したコントラスト補正処理を施すことのできる画像処理プログラム、画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、画像処理装置および画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、画像のコントラストを補正する方法として、ヒストグラム均等化法というものがある。この手法は、画像の明度に対する画素頻度をとることで明度ヒストグラムを求め、画素頻度の大きい明度領域に対してはコントラストを高くし、画素頻度の小さい明度領域に対してはコントラストを低くするというものである。

【0003】画素頻度の大きい明度領域には、比較的重要な要素が含まれていることが多く、その領域の階調性を上げることによってコントラストを高め、画像の見映えをよくするというのがヒストグラム均等化法の考えである。

【0004】ヒストグラム均等化法を実現する方法としては、たとえば、明度ヒストグラムから累積ヒストグラムを作成し、これを明度変換曲線とすることで各画素の明度を変換するというものがある。ただし、累積ヒストグラムをそのまま明度変換曲線にすると、実際には非常にコントラストが強くなる傾向にある。このため、通常、明度ヒストグラムをある一定のクリップレベルでクリッピングし、クリッピングされた画素を全明度に均等に振り分けることで、これをもとに作成される累積ヒストグラムの傾き、すなわちコントラスト明度変換曲線の傾きを緩やかにするという方法がとられる。

【0005】図11は、このような従来技術における明度ヒストグラムの修正および明度変換曲線の作成について説明するための図である。図11(a)はクリッピングされる前のオリジナルの明度ヒストグラムを表わしており、図11(b)は、クリッピングされた画素が振り分けられた後の修正された明度ヒストグラムを表わしている。そして、図11(c)は、図11(b)に示す修正された明度ヒストグラムに基づいて作成された明度変換曲線を表わしている。

【0006】図11(a)に示す明度ヒストグラム(C)に対して、あるクリップレベル1が設定され、そのクリップレベルより高い画素頻度のものについてクリ

ッピングが行なわれる。すなわち、図11(a)では、点線で示したクリップレベル1より上の画素頻度となる部分(斜線部)がクリッピングされることになる。

【0007】そして、図11(b)で示されるように、クリッピングされた画素は全明度に均等に振り分けられる(斜線部)。このため、明度ヒストグラムはC'に修正される。

【0008】この修正された明度ヒストグラムC'に基づいて、累積ヒストグラムが作成されるため、図11(c)で示すような傾きの緩やかな明度変換曲線が作成される。したがって、明度を変換した後の画像のコントラストが強くなりすぎるといった現象が防止される。

【0009】このように従来技術においては、クリップレベルを調整することによりコントラストの強調レベルを適宜変化させることが可能であった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来技術におけるヒストグラム均等化法では、すべての明度に対して一律のクリップ値を用いてクリッピングを行っていたため、画像の性質に合ったコントラスト補正ができないという問題があった。

【0011】たとえば、露光不足の画像に対しては、暗い領域のコントラストを高くしつつ、明るい領域のコントラストは低くするというような処理を施すことが望ましい。ところが、一律のクリップレベルでクリッピングを行なうと、暗い領域だけでなく明るい領域に対してもコントラストを強める結果となってしまう。

【0012】また同様に、逆光などの影響で、注目する被写体が非常に暗くなってしまったような逆光画像に対しても問題が生じる。すなわち、逆光画像などでは、暗い領域の周囲に非常に明るい領域が存在するため、明度ヒストグラムを求めると、暗い領域と明るい領域とにそれぞれ画素が集中するといういわゆるハイコントラストの状態になっていることが多い。そのような画像に対して上述したような一律のクリップレベルでクリッピングを行なうと、コントラストを高めたい暗い領域のみならず、弱めたい明るい領域に対してもコントラストを強める結果となる。

【0013】本発明は、これらの実情に鑑みなされたものであり、その目的は、画像の性質に応じてより適切なコントラスト補正を行なうことのできる画像処理プログラム、画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、画像処理装置および画像処理方法を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のある局面に従うと、画像処理プログラムは、画像を取得する画像取得ステップと、取得された画像の性質を取得する画像性質取得ステップと、取得された画像の明度に対する画素頻度をとることで明度ヒスト

グラムを作成する明度ヒストグラム作成ステップと、取得された画像の性質に基づいて、明度に応じたクリップ値を決定する決定ステップと、決定されたクリップ値を用いて作成された明度ヒストグラムの対象となる画素をクリッピングするクリッピングステップと、クリッピングされた画素を明度ヒストグラムに振り分ける振分ステップと、振り分けられた明度ヒストグラムに基づいて、明度変換曲線を作成する明度変換曲線作成ステップと、作成された明度変換曲線を用いて画像の明度を変換する変換ステップと、をコンピュータに実行させる。

【0015】この発明によると、逆光画像、露光不足画像、露光過剰画像等のシーン情報である画像の性質が取得され、その性質に基づいて、明度に応じたクリップ値が決定される。そして、決定されたクリップ値を用いて明度ヒストグラムの対象となる画素がクリッピングされ、クリッピングされた画素が明度ヒストグラムに振り分けられる。すなわち、各明度に対するクリップ値よりも大きい画素が削除されて所定の振分方で明度ヒストグラムに振り分けられる。画像の性質に基づいて、明度に応じたクリップ値が決定されるため、適切にコントラストの調整を行なうことが可能となる。

【0016】したがって、画像の性質に応じてより適切なコントラスト補正を行なうことのできる画像処理プログラムを提供することが可能となる。

【0017】好ましくは、画像処理プログラムは、画像の色相に対する画素頻度および彩度に対する画素頻度をそれぞれとることで色相ヒストグラムおよび彩度ヒストグラムを作成する色相・彩度ヒストグラム作成ステップと、作成された明度ヒストグラム、色相ヒストグラムおよび彩度ヒストグラムの少なくとも1のヒストグラムに基づいて、画像の性質を判定する画像性質判定ステップと、をさらにコンピュータに実行させ、画像性質取得ステップにより取得される画像の性質は、画像性質判定ステップにより判定された画像の性質であることを特徴とする。

【0018】この発明によると、画像の明度ヒストグラム、色相ヒストグラムおよび彩度ヒストグラムの少なくとも1のヒストグラムに基づいて自動的に画像の性質が判定される。画像の性質は、明度、色相、および彩度のヒストグラムにより分析可能であるため、より適切に画像の性質を判定することができる。

【0019】好ましくは、画像性質取得ステップにより取得される画像の性質は、ユーザにより指定されたものであることを特徴とする。

【0020】これによると、画像の性質はユーザにより指定される。そして、指定された画像の性質に基づき明度に対するクリップ値が決定され、明度ヒストグラムがクリッピングされる。このため、画像の性質を容易に取得することが可能となり、画像の性質の判定に要する時間が短縮化される。また、画像の性質についてのユーザ

の意向を正確に反映することができる。

【0021】好ましくは、取得された画像の性質が露光不足画像または逆光画像である場合、決定ステップは、低い明度領域に対するクリップ値を高い明度領域に対するクリップ値よりも大きく決定することを特徴とする。

【0022】これによると、露光不足画像または逆光画像については、低い明度領域に対するクリップ値が高い明度領域に対するクリップ値よりも大きく決定される。このため、暗い領域におけるコントラストを高くしつつ、明るい領域のコントラストを低くすることが可能となる。

【0023】好ましくは、取得された画像の性質が露光過剰画像である場合、決定ステップは、高い明度領域に対するクリップ値を低い明度領域に対するクリップ値よりも大きく決定することを特徴とする。

【0024】これによると、露光過剰画像については、高い明度領域に対するクリップ値が低い明度領域に対するクリップ値よりも大きく決定される。このため、明るい領域のコントラストを高くしつつ、暗い領域のコントラストを低くすることが可能となる。

【0025】好ましくは、取得された画像の性質が夜景画像または夕焼け画像である場合、決定ステップは、低い明度領域および高い明度領域に対するクリップ値よりもその中間の明度領域に対するクリップ値を大きく決定することを特徴とする。

【0026】これによると、夜景画像または夕焼け画像については、低い明度領域および高い明度領域に対するクリップ値よりもその中間の明度領域に対するクリップ値が大きく決定される。このため、中間領域のコントラストを高くしつつ、暗い領域および明るい領域のコントラストを低くすることが可能となる。

【0027】好ましくは、取得された画像の性質が露光不足画像または逆光画像である場合、振分ステップは、低い明度領域に対する振分量を高い明度領域に対する振分量よりも大きくなるようにクリッピングされた画素を振り分けることを特徴とする。

【0028】これによると、露光不足画像または逆光画像については、明度ヒストグラムにおいて、低い明度領域に対する振分量を高い明度領域に対する振分量よりも大きくなるようにクリッピングされた画素が振り分けられる。暗い領域により多くの画素が振り分けられるため、暗い領域を明るく補正することが可能となる。

【0029】好ましくは、取得された画像の性質が露光過剰画像である場合、振分ステップは、高い明度領域に対する振分量を低い明度領域に対する振分量よりも大きくなるようにクリッピングされた画素を振り分けることを特徴とする。

【0030】これによると、露光過剰画像については、明度ヒストグラムにおいて、高い明度領域に対する振分量を低い明度領域に対する振分量よりも大きくなるよう

10

20

30

40

50

にクリッピングされた画素が振り分けられる。明るい領域により多くの画素が振り分けられるため、明るい領域を暗く補正することが可能となる。

【0031】好ましくは、振分ステップは、クリッピングされた画素を明度ヒストグラムの全明度領域に対して均等に振り分けることを特徴とする。

【0032】これによると、明度ヒストグラムの全明度領域に対して均等にクリッピングされた画素が振り分けられる。このため、明るさをそのままに保つことが可能となる。

【0033】本発明の別の局面に従うと、コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、上記いずれかに記載の画像処理プログラムを記録する。

【0034】この発明によると、画像の性質に応じてより適切なコントラスト補正を行なうことのできる画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することが可能となる。

【0035】本発明のさらに別の局面に従うと、画像処理装置は、画像を取得する画像取得手段と、取得された画像の性質を取得する画像性質取得手段と、取得された画像の明度に対する画素頻度をとることで明度ヒストグラムを作成する明度ヒストグラム作成手段と、取得された画像の性質に基づいて、明度に応じたクリップ値を決定する決定手段と、決定されたクリップ値を用いて作成された明度ヒストグラムの対象となる画素をクリッピングするクリッピング手段と、クリッピングされた画素を明度ヒストグラムに振り分ける振分手段と、振り分けられた明度ヒストグラムに基づいて、明度変換曲線を作成する明度変換曲線作成手段と、作成された明度変換曲線を用いて画像の明度を変換する変換手段と、を含む。

【0036】この発明によると、画像の性質が取得され、その性質に基づいて、明度に応じたクリップ値が決定される。そして、決定されたクリップ値を用いて明度ヒストグラムの対象となる画素がクリッピングされ、クリッピングされた画素が明度ヒストグラムに振り分けられる。すなわち、各明度に対するクリップ値よりも大きい画素が削除される。画像の性質に基づいて、明度に応じたクリップ値が決定されるため、適切にコントラストの調整を行なうことが可能となる。

【0037】したがって、画像の性質に応じてより適切なコントラスト補正を行なうことのできる画像処理装置を提供することが可能となる。

【0038】本発明のさらに別の局面に従うと、画像処理方法は、画像を取得する画像取得ステップと、取得された画像の性質を取得する画像性質取得ステップと、取得された画像の明度に対する画素頻度をとることで明度ヒストグラムを作成する明度ヒストグラム作成ステップと、取得された画像の性質に基づいて、明度に応じたクリップ値を決定する決定ステップと、決定されたクリップ値を用いて作成された明度ヒストグラムの対象となる

画素をクリッピングするクリッピングステップと、取得された画像の性質に基づいて、クリッピングされた画素を明度ヒストグラムに振り分ける振分ステップと、振り分けられた明度ヒストグラムに基づいて、明度変換曲線を作成する明度変換曲線作成ステップと、作成された明度変換曲線を用いて画像の明度を変換する変換ステップと、を含む。

【0039】この発明によると、画像の性質に応じてより適切なコントラスト補正を行なうことのできる画像処理方法を提供することが可能となる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0041】（第1の実施の形態）図1は、本発明の第1の実施の形態における画像処理装置100に入出力装置が接続された例を示した図である。本図を参照して、コンピュータなどに代表される画像処理装置100は、その本体にデジタルカメラ等の画像入力装置20およびプリンタなどの画像出力装置30が接続されている。

【0042】画像入力装置20で読み取られた画像データは、画像処理装置100に送られ、ここで適切な画像処理が施される。画像処理が施された後の画像データは、画像出力装置30に送られ、所望の状態でプリント出力される。

【0043】図2は、画像処理装置100の全体構成を示した機能ブロック図である。本図を参照して、画像処理装置100は、入力された画像データを色相（H）、彩度（S）および明度（L）の各成分に変換する色空間変換処理部101と、色空間変換処理部101から送られてくる色相、彩度および明度データに基づいて画像の性質（シーン情報）を判定するシーン判定処理部103と、シーン判定処理部103から送られてくるシーン情報および明度ヒストグラム情報に基づいてオリジナルの明度データを補正しコントラストの補正を行なうコントラスト補正処理部107と、補正後の明度データおよびオリジナルの色相、彩度データを画像出力装置30に適した色空間のデータに変換する色空間変換処理部115とを含む。

【0044】シーン判定処理部103は、色空間変換処理部101から送られてくる色相、彩度および明度データに基づきそれぞれのヒストグラムを計算するための色相、彩度、明度ヒストグラム計算部104と、作成された各ヒストグラムに基づいてシーン情報を判定するシーン情報判定部105とを含む。

【0045】コントラスト補正処理部107は、送られてきたシーン情報に基づいて明度に対するクリップ値を決定するクリップ値決定部111と、決定されたクリップ値に基づいて明度ヒストグラム情報を修正する明度ヒストグラム修正部112と、修正された明度ヒストグラムに基づいて明度変換曲線を計算する明度変換曲線計算

部113と、計算された明度変換曲線からオリジナルの明度データを変換する明度変換処理部114とを含む。

【0046】次に、画像処理装置100における画像データの流れについて説明する。まず、画像入力装置20で読み取られたRGBの画像データは、色空間変換処理部101へと送られる。色空間変換処理部101では、入力されたRGBの画像データが、色相(H)、彩度(S)および明度(L)の各成分で表わされる色空間のデータへと変換される。

【0047】なお、このような色空間としては、代表的なものとしてマンセル表色系で表わされる色空間がある。ただし、変換に使用される色空間はマンセル表色系の色空間に限定されるものではなく、その他の色空間であってもよい。たとえば、均等色空間として知られるL*a*b*空間などであってもよい。

【0048】変換された色相、彩度および明度データはシーン判定処理部103に送られる。なお、明度データはコントラスト補正処理部107へも送られ、色相および彩度データは色空間変換処理部115へも送られる。

【0049】シーン判定処理部103においては、送られてきた色相、彩度および明度データに基づいて、各成分ごとにそれぞれの成分に対する画素頻度がとられて3つのヒストグラムが作成される。そして、シーン情報判定部105において、これら作成された3つのヒストグラムをもとに、入力された画像の性質(シーン情報)が判定される。シーン情報の判定とは、たとえば、ノーマル画像、露光不足画像、逆光画像、露光過剰画像、夜景画像、夕焼け画像の別等を判定することである。

【0050】判定されたシーン情報および計算された明度ヒストグラム情報は、コントラスト補正処理部107に送られる。コントラスト補正処理部107では、このシーン情報に基づいて、クリップ値決定部111により各明度に対するクリップ値が決定される。

【0051】各明度に対するクリップ値が決定されると、明度ヒストグラム修正部112において、送られてきた明度ヒストグラム情報に対するクリッピングが行なわれる。すなわち、明度ヒストグラムの画素頻度がそれぞれの明度におけるクリップ値よりも大きい場合は、その画素がクリッピングされる。そして、画像のシーン情報に応じてそのクリッピングされた画素が適切に振り分けられる。

【0052】このようにして明度ヒストグラムが修正されると、これに基づいて、明度変換曲線計算部113において、累積ヒストグラムが計算される。そして、累積ヒストグラムが正規化されて明度変換曲線が作成される。

【0053】明度変換処理部114においては、この作成された明度変換曲線を用いて色空間変換処理部101から送られてきた明度データの変換処理が行なわれる。

【0054】変換された明度データは、色空間変換処理

部115に送られ、ここで、色空間変換処理部101から送られてきたオリジナルの色相および彩度データとともに、画像出力装置30に適した色空間で表わされるデータへと変換される。画像出力装置30がディスプレイなどの表示装置である場合は、RGBで表わされる色成分の画像データに変換され、プリンタなどの出力装置である場合は、CMYKで表わされる色成分の画像データに変換される。そして、変換された画像データは画像出力装置30に送られる。

【0055】図3は、画像処理装置100における画像処理の流れを示したフローチャートである。本図を参照して、まずステップ301において画像データが入力されると、ステップ302において、その画像データが、色相、彩度および明度データに変換される。次に、ステップ303において、色相、彩度および明度の各ヒストグラムが作成される。そして、ステップ304において、これら作成された3つのヒストグラムに基づいて画像のシーンが判定される。

【0056】たとえば、明度ヒストグラムの情報から、低明度領域に画像が偏っていれば露光不足画像と判断される。また、明度ヒストグラムの暗い領域と明るい領域にある程度画素が集中しており、なおかつ画像の中心部が暗く、その周辺領域が明るいような場合は、逆光画像と判定される。

【0057】そして、逆光画像もしくは露光不足画像であると判定された場合には(ステップ305で“Yes”)、ステップ308およびステップ312において明度ヒストグラムの修正処理が行なわれる。

【0058】すなわち、ステップ308では、高い明度領域(以下「高明度領域」という)におけるクリップ値を小さく、低い明度領域(以下「低明度領域」という)におけるクリップ値を大きく設定して、明度ヒストグラムがクリッピングされる。そして、ステップ312では、高明度領域の振り分け量を小さく、低明度領域の振り分け量を大きく設定して、クリッピングされた画素の振り分け処理が行なわれる。

【0059】このようにして明度ヒストグラムが修正されると、ステップ315において、修正された明度ヒストグラムに基づいて累積ヒストグラムが求められ、それを正規化して明度変換曲線が作成される。

【0060】また、明度ヒストグラム情報から、高明度領域に画素が偏っていると判断された場合は、その画像は露光過剰画像であると判定される。露光過剰画像であると判定された場合(ステップ306で“Yes”)は、ステップ309およびステップ313において明度ヒストグラムの修正処理が行なわれる。

【0061】すなわち、ステップ309では、高明度領域のクリップ値を大きく低明度領域のクリップ値を小さくしてクリッピング処理が行なわれる。そして、ステップ313では、高明度領域の振り分け量を大きく、

低明度領域の振り分け量を小さく設定して、クリッピングされた画素の振り分け処理が行なわれる。このようにして明度ヒストグラムが修正されるとステップS315の処理へと進む。

【0062】次に、入力された画像が、夕焼け画像や夜景画像であると判定された場合は（ステップS307で“Y es”）、ステップS310およびステップS314において明度ヒストグラムの修正処理が行なわれる。

【0063】なお、夕焼け画像の判定方法としては、たとえば、（1）明度ヒストグラムが低明度領域だけ、あるいは低明度領域と高明度領域に偏っている。（2）色相ヒストグラムが赤色から黄色に偏っている。（3）全画素の平均彩度が所定のしきい値以上である。というこれら3つの条件を満たしているか否かにより判定される。そして、これら3つの条件を満たしている場合には夕焼け画像であると判断される。

【0064】また、夜景画像の判定方法としては、たとえば、（1）明度ヒストグラムは低明度領域だけ、あるいは低明度領域と高明度領域に偏っている。（2）中間明度領域から高明度領域にかけての平均彩度が所定のしきい値以上で、低明度領域の平均彩度がしきい値以下である。という2つの条件を満たしているか否かで判定される。そして、これら2つの条件を満たしている場合には夜景画像であると判定される。

【0065】夜景画像もしくは夕焼け画像であると判定された場合は（ステップS307で“Y es”）、ステップS310において、中間明度領域のクリップ値を大きく、そして高明度領域および低明度領域のクリップ値を小さくしてクリッピングが行なわれる。そして、ステップS314において、クリッピングされた画素がすべての明度領域において均一に振り分けられる。このようにして修正された明度ヒストグラムに基づいて、ステップS315において明度変換曲線が作成される。

【0066】一方、ノーマルな画像であると判定された場合、すなわち、逆光露光不足画像、露光過剰画像、夜景、夕焼け画像ではないと判断された場合は、（ステップS307で“N o”）、ステップS311およびステップS314において明度ヒストグラムの修正処理が行なわれる。

【0067】すなわち、ステップS311ですべての明度領域において一定のクリップ値によりクリッピングが行なわれ、ステップS314でクリッピングされた画素がすべての明度領域に一樣に振り分けられる。つまり、ノーマルな画像に対しては従来から行なわれてきたクリッピング処理および振り分け処理が行なわれる。そして、修正された明度ヒストグラムに基づいてステップS315における明度変換曲線の作成処理が行なわれる。

【0068】ステップS315において明度変換曲線が作成されると、ステップS316において、オリジナルの明度に対してこの明度変換曲線を利用した明度データ

の変換処理、すなわちコントラスト補正処理が行なわれる。そして、ステップS317において、オリジナルの色相データ、彩度データおよび補正された明度データが出力装置30に適した画像データに変換される。変換された画像データは、ステップS318において、出力装置30へと出力される。

【0069】続いて、図4から図6を用いて、画像のシーンに応じた明度ヒストグラムの修正処理について詳細に説明する。

10 【0070】図4は、逆光画像あるいは露光不足画像に対する明度ヒストグラムの修正処理（図3のステップS308およびステップS312）を説明するための図である。図4を参照して、ここで、図4（a）はクリッピング前のオリジナルの明度ヒストグラムC1を表わしており、図4（b）は、クリッピングされて画素の振り分けが行なわれた後の明度ヒストグラムC1'を表わしている。そして、図4（c）は、修正された明度ヒストグラムC1'から求められた累積ヒストグラムを正規化した明度変換曲線を示している。

20 【0071】本図に示すように、逆光あるいは露光不足画像に関しては、暗い領域に画素が集中している。このような場合、低明度領域におけるコントラストを高くするために、クリップ値は、低明度領域において高く高明度領域において低く、点線11で示すように設定される。そして、このクリップ値11以上の画素が（図4（a）の斜線部）クリッピングされる。

30 【0072】そして、図4（b）の斜線部で示すように、クリッピングされた画素は、低明度領域における画像を明るくするために、低明度領域での振り分け量を高明度領域での振り分け量よりも大きくして振り分けられる。

【0073】このようにすることで、明度ヒストグラムはC1'のように修正される。そして、この修正された明度ヒストグラムC1'に基づいて累積ヒストグラムがとられ、それを正規化することによって、図4（c）で示すような明度変換曲線が作成される。

【0074】この処理によって、露光不足画像や逆光画像に対しては、クリップ値をすべての明度に対して一律にした場合と比べて、暗い領域のコントラストをより高くしつつ、明るい領域のコントラストを低くすることが可能となる。

40 【0075】図5は、露光過剰画素に対する明度ヒストグラムの修正処理（図3のステップS309およびステップS313）を説明するための図である。図5（a）は、クリッピング前のオリジナルの明度ヒストグラムC2を表わしており、図5（b）は、クリッピングされて画素の振り分けが行なわれた後の明度ヒストグラムC2'を表わしている。そして、図5（c）は、この修正された明度ヒストグラムC2'に基づいて累積ヒストグラムがとられ、その累積ヒストグラムを正規化すること

によって求められた明度変換曲線である。

【0076】図5(a)に示すように、露光過剰画像は、高強度領域に画素が偏っている。この場合は、図4に示した場合とは逆に、暗い領域のクリップ値は小さく、明るい領域のクリップ値は大きく設定される(点線1₂)。そして、このクリップ値1₂よりも大きな画素(図5(a)の斜線部)がクリッピングされる。

【0077】そして、図5(b)の斜線部に示すように、低強度領域における振り分け量を小さく高強度領域における振り分け量を大きくして、クリッピングされた画素が振り分けられる。

【0078】このため、明度ヒストグラムはC2'のように修正される。そして、このC2'で示される修正された明度ヒストグラムに基づいて図5(c)で示すような明度データを変換するための明度変換曲線が求められる。

【0079】このような補正処理をすることによって、露光過剰画像に対しては、クリップ値をすべての強度に対して一律にした場合と比べて、明るい領域のコントラストをより高くしつつ、暗い領域のコントラストを低くすることが可能となる。

【0080】図6は夜景あるいは夕焼け画像に対する明度ヒストグラムの修正処理(図3のステップS310およびステップS314)を説明するための図である。図6(a)はクリッピングする前のオリジナルの明度ヒストグラムC3を表わしており、図6(b)は、クリッピングされ、画素の振り分けが行なわれた後の修正された明度ヒストグラムC3'を表わしている。そして、図6(c)は、この修正された明度ヒストグラムに基づいて求められた累積明度ヒストグラムを正規化した明度変換曲線を表わしている。

【0081】図6(a)に示すように、夕焼け画像あるいは夜景画像は、低強度領域と高強度領域に明度ヒストグラムが偏っている。この場合は、中間強度領域のコントラストを高めることで、図4で示した露光不足画像と比してハイコントラスト気味になるような補正処理が行なわれる。したがって、中間強度領域のクリップ値がそれ以外の領域、すなわち低強度領域および高強度領域のクリップ値に比べて大きく設定される(点線1₃)。点線1₃で示したクリップ値以上の画素については、クリッピングされ、(斜線部)そのクリッピングされた画素は、図6(b)に示すように、全強度にわたって均等に振り分けられる(斜線部)。その結果、明度ヒストグラムは、C3'のように修正される。

【0082】なお、クリッピングされた画素の振り分け方は、本図に示すように全強度にわたって均等でなく、たとえば、中間強度領域に多く振り分けるようにしてもよい。これにより、中間強度領域をより明るくすることが可能となる。

【0083】そして、この修正された明度ヒストグラム

C3'に基づいて、累積ヒストグラムがとられ、その累積ヒストグラムを正規化することで図6(c)に示すような明度変換曲線が生成される。

【0084】このように、夕焼け画像あるいは夜景画像と判定された場合には、中間の強度領域のコントラストを高くすることが可能となり、より適切な画像を得ることができる。

【0085】以上説明したように、本実施の形態における画像処理装置100によると、露光不足画像や逆光画像に対しては、暗い領域のコントラストを高くしつつ明るい領域のコントラストを低くするようなコントラスト補正処理が可能となる。また、露光過剰画像に対しては、明るい領域のコントラストを高くしつつ暗い領域のコントラストを低くするようなコントラスト補正処理が可能となる。さらに、夕焼け、夜景画像に対しては、中間領域のコントラストを高くしつつ暗い領域および明るい領域のコントラストを抑えるようなコントラスト補正処理が可能となる。

【0086】そして、クリッピングされた画素を振り分ける際の強度に対する振り分け量を調整することで、コントラスト補正処理と同時に、強度を強制的に補正することが可能となる。すなわち、たとえば、露光不足画像に対しては暗い領域を明るくするような強度補正処理が可能となり、露光過剰画像に対しては、明るい領域を暗くするような強度補正処理が可能となる。

【0087】このように、本実施の形態によると、画像の性質(シーン情報)に応じた適切なコントラスト補正および強度補正を行なうことが可能となる。

【0088】(第2の実施の形態)次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態における画像処理装置200は、第1の実施の形態における画像処理装置100のように入力された画像のシーン情報を自動で判別するのではなく、ユーザ入力によりシーン情報を取得するというものである。具体的には、予めいくつかのシーンが用意されており、ユーザがその中から任意に画像のシーンを指定できるように入力部が設けられている。

【0089】図7は、本発明の第2の実施の形態における画像処理装置200の構成を示した機能ブロック図である。本実施の形態における画像処理装置200は、画像のシーン情報を自動判別ではなくユーザのマニュアル入力により取得するため、図2に示した画像処理装置100のようなシーン判定処理部103を含まない。その代わりに、ユーザがシーン情報を入力することのできるシーン情報入力部203を含む。

【0090】また、コントラスト補正処理部207には、図2に示したコントラスト補正処理部107と異なり、明度ヒストグラム計算部210が含まれる。

【0091】図7を参照して、本実施の形態における画像処理装置200は、色空間変換処理部101と、シー

10

20

30

40

50

ン情報入力部203と、コントラスト補正処理部207と、色空間変換処理部115とを含む。

【0092】画像入力装置20で読み取られたRGBの画像データは、色空間変換処理部101へと送られ、ここで、色相、彩度および明度データに変換される。変換された明度データは、コントラスト補正処理部207に送られ、色相および彩度データは、色空間変換処理部115へと送られる。

【0093】コントラスト補正処理部207では、色空間変換処理部101から送られてきた明度データに基づいて、まず明度ヒストグラム計算部210において、明度に対する画素頻度のヒストグラムが作成される。次に、クリップ値決定部211において、シーン情報入力部203から送られてきたシーン情報に基づいて各明度に対するクリップ値が決定される。

【0094】そして、明度ヒストグラム修正部212において、各クリップ値以上の画素がクリッピングされ、このクリッピングされた画素がシーン情報に応じた振り分け量をもって振り分けられる。

【0095】明度変換曲線計算部213においては、このようにして修正された明度ヒストグラムに基づいて、明度変換曲線が求められる。そして、明度変換処理部214において、この明度変換曲線を用いてオリジナルの明度データが適切に変換される。そして変換後の明度データは、色空間変換処理部115へと送られる。

【0096】色空間変換処理部115では、補正された後の明度データおよびオリジナルの色相データ、彩度データが、出力装置30で出力するための色空間で表わされる画像データに変換される。変換された後の画像データは、画像出力装置30へと送られる。

【0097】図8は、シーン情報入力部203によりシーン情報が入力される際のGUI (graphical user interface) の例を示した図である。本図に示すように、たとえば画像処理装置200のディスプレイ上に図8で示すような画面80が表示され、予めいくつかのシーン情報を表示したシーン領域81が設けられる。ユーザは、ここに示されたシーン情報の中から対象となる画像のシーン情報を選択する。ここでは、逆光画像が選択されている場合を示している。

【0098】このように、画像データからシーン情報が自動的に判別されるのではなくユーザによるマニュアル入力によりシーン情報が取得されるため、シーン情報の判別に要する時間が短縮されるとともに、ユーザの意思をダイレクトに反映した適切な補正処理を行なうことが可能となる。

【0099】図9は、画像処理装置200における画像処理の流れを示したフローチャートである。ここでは、図3に示したフローチャートと異なり、ステップS303の代わりにステップS903の処理が行なわれる。

【0100】すなわち、ここでは色相、彩度および明度

の3つのヒストグラムを作成するのではなく、明度ヒストグラムのみが作成される。これは、シーン情報を、色相、彩度および明度の3つのヒストグラム情報から自動判定するのではなく、ユーザ入力により指定された情報に基づいて判定することになるため、色相、彩度のヒストグラムが不要だからである。

【0101】画像のシーン情報が判定された後は、図3に示した処理の流れと全く同様に、シーン情報に応じた明度ヒストグラムのクリッピング処理および振り分け処理等が行なわれる。

【0102】以上説明したように、本実施の形態における画像処理装置200によると、画像のシーン情報がユーザの入力により決定されるため、より容易かつ正確に画像のシーンを判定することができる。そして、正確に判定された画像のシーンに基づいて適切なコントラストおよび明度補正処理が行なわれることになる。

【0103】なお、本実施の形態においては、図3および図9のフローチャートで示したように、逆光画像については露光不足画像と同様に、クリップ値を高明度領域で小さくし低明度領域で大きく設定してクリッピングを行なっている。したがって、低明度領域でコントラストが高く、高明度領域でコントラストが低くなるように補正される。しかし、実際得られる画像としては、明るい領域のコントラストを少し高めた方が結果がよくなる場合がある。このため、一定以上の明度領域ではクリップ値が少し大きくなるようにクリップ値を設定してもよい。

【0104】図10は、このような逆光画像に対する明度ヒストグラムの修正処理を説明するための図である。図10(a)は、クリッピング前のオリジナルの明度ヒストグラムC4を表わしており、図10(b)は、クリッピングされ、画素の振り分けが行なわれた後の修正された明度ヒストグラムC4'を示している。そして、図10(c)は、この修正された明度ヒストグラムC4'から求めた累積ヒストグラムを正規化することによって得られた明度変換曲線を示している。

【0105】図10(a)に示すように、ここではクリップ値が、点線14で示されるように、低明度領域で高くそして高明度領域で低く、しかも一定以上の明度領域では逆に少し大きくなるように設定されている。したがって、点線14より大きい画素頻度となる斜線で示す部分がクリッピングされる。そしてクリッピングされた画素は、図10(b)の斜線部のように低明度領域で大きくそして高明度領域で小さく振り分けられる。

【0106】以上説明したように、逆光画像に対するクリッピング値を高明度領域において少し高くなるように設定すると、明るい領域におけるコントラストがある程度強くなり、より見映えのよい画像が得られることになる。

【0107】今回示した実施の形態においては、明度ヒ

ストグラムを修正することにより、コントラスト補正と同時に所望の明度補正も行なうことができるため、明るさ補正とコントラスト補正の2つの明度変換処理を別々に行なう場合に比べて、処理が高速化できる。しかも、階調の抜け（飛び）が発生しにくいというメリットがある。

【0108】なお、クリッピングされた画素の振り分け方については、たとえば特開2000-5733号に提示されたような方法を用いてもよい。すなわち、クリッピングされた画素をすべての明度にまず均一に振り分けた後に、たとえば、高明度領域の画素を低明度領域に振り替えるなどして振り替えを行なってもよい。また、明るさの補正を行わず、画像の性質によらず全明度領域に対して均一に振り分けるようにしてもよい。

【0109】なお、今回は、画像にコントラスト補正処理のみを施す場合を説明しているが、色かぶり補正処理、シャープネス強調処理、彩度強調処理、その他の画像処理と任意に組合せてコントラスト補正処理を施すことも可能である。

【0110】また、図2および図7に示した色空間変換処理部101では、色相、彩度、明度データに変換する場合を示した。しかし、これらの成分で表わされた色空間のデータではなく、たとえばXYZ表色系で表わされるような色空間のデータに変換されてもよい。そのような場合は、各成分に応じたヒストグラムおよび補正処理が行なわれることになる。

【0111】なお、今回の実施の形態では、シーン情報ごとに決定されるクリップ値として、図4(a)、図5(a)、図6(a)等で示したように、直線(1₁、1₂、1₃)となる場合を例にあげて説明した。しかし、このような直線に限られるものではなく、曲線であってもよい。また、階段状に不連続な値をとるようにしてもよい。いずれにせよ、ノーマル画像以外の画像に対するクリップ値は、明度に対して一定ではなく、明度に応じた適切な値をとるものである。

【0112】今回示した画像処理装置100（または200）が行なう画像処理方法は、上述した一連の処理動作を機能させるためのプログラムによって実現されることができる。画像処理プログラムは、予め画像処理装置100（または200）内のハードディスクにインストールされたものであってもよいし、CD-ROM、磁気テープのような取外し可能な記録媒体に記録されたものであってもよい。いずれにせよ、画像データ検索プログラムはコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されている。

【0113】なお、コンピュータ読み取り可能な記録媒体としては、磁気テープやカセットテープなどのテープ系、磁気ディスク（フレキシブルディスク、ハードディスク装置等）や光ディスク（CD-ROM/MO/MD/DVD等）などのディスク系、ICカード（メモリカ

ードを含む）や光カードなどのカード系、あるいはROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROMなどの半導体メモリ等の固定的にプログラムを担持する媒体が考えられる。

【0114】なお、記録媒体に格納される内容としては、プログラムに限定されず、データであってもよい。

【0115】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における画像処理装置100に入出力装置が接続された例を示した図である。

【図2】 画像処理装置100の全体構成を示した機能ブロック図である。

【図3】 画像処理装置100における画像処理の流れを示したフローチャートである。

【図4】 逆光画像あるいは露光不足画像に対する明度ヒストグラムの修正処理（図3のステップS308およびステップS312）を説明するための図である。

【図5】 露光過剰画素に対する明度ヒストグラムの修正処理（図3のステップS309およびステップS313）を説明するための図である。

【図6】 夜景あるいは夕焼け画像に対する明度ヒストグラムの修正処理（図3のステップS310およびステップS314）を説明するための図である。

【図7】 本発明の第2の実施の形態における画像処理装置200の構成を示した機能ブロック図である。

【図8】 シーン情報入力部203によりシーン情報が入力される際のGUI（graphical user interface）の例を示した図である。

【図9】 画像処理装置200における画像処理の流れを示したフローチャートである。

【図10】 逆光画像に対する明度ヒストグラムの修正処理を説明するための図である。

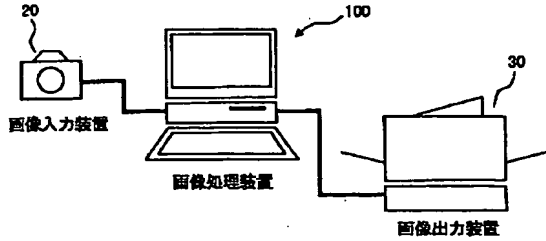
【図11】 従来技術における明度ヒストグラムの修正および明度変換曲線の作成について説明するための図である。

【符号の説明】

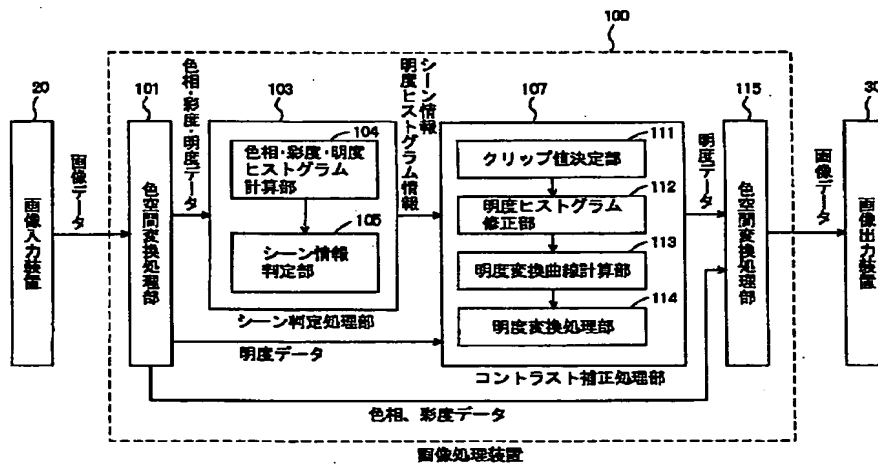
20 画像入力装置、30 画像出力装置、100、200 画像処理装置、101、115 色空間変換処理部、103 シーン判定処理部、104 色相・彩度・明度ヒストグラム計算部、105 シーン情報判定部、107、207コントラスト補正処理部、111、211 クリップ値決定部、112、212 明度ヒストグラム修正部、113、213 明度変換曲線計算部、114、214 明度変換処理部、203 シーン情報入

力部、210 明度ヒストグラム計算部。

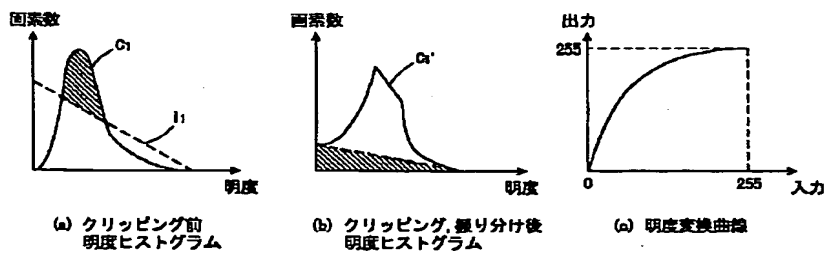
【図1】



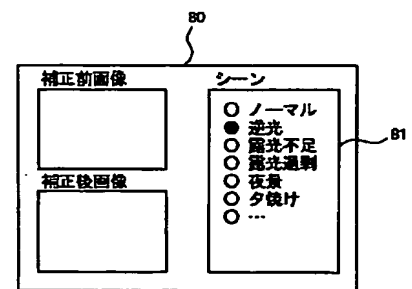
【図2】



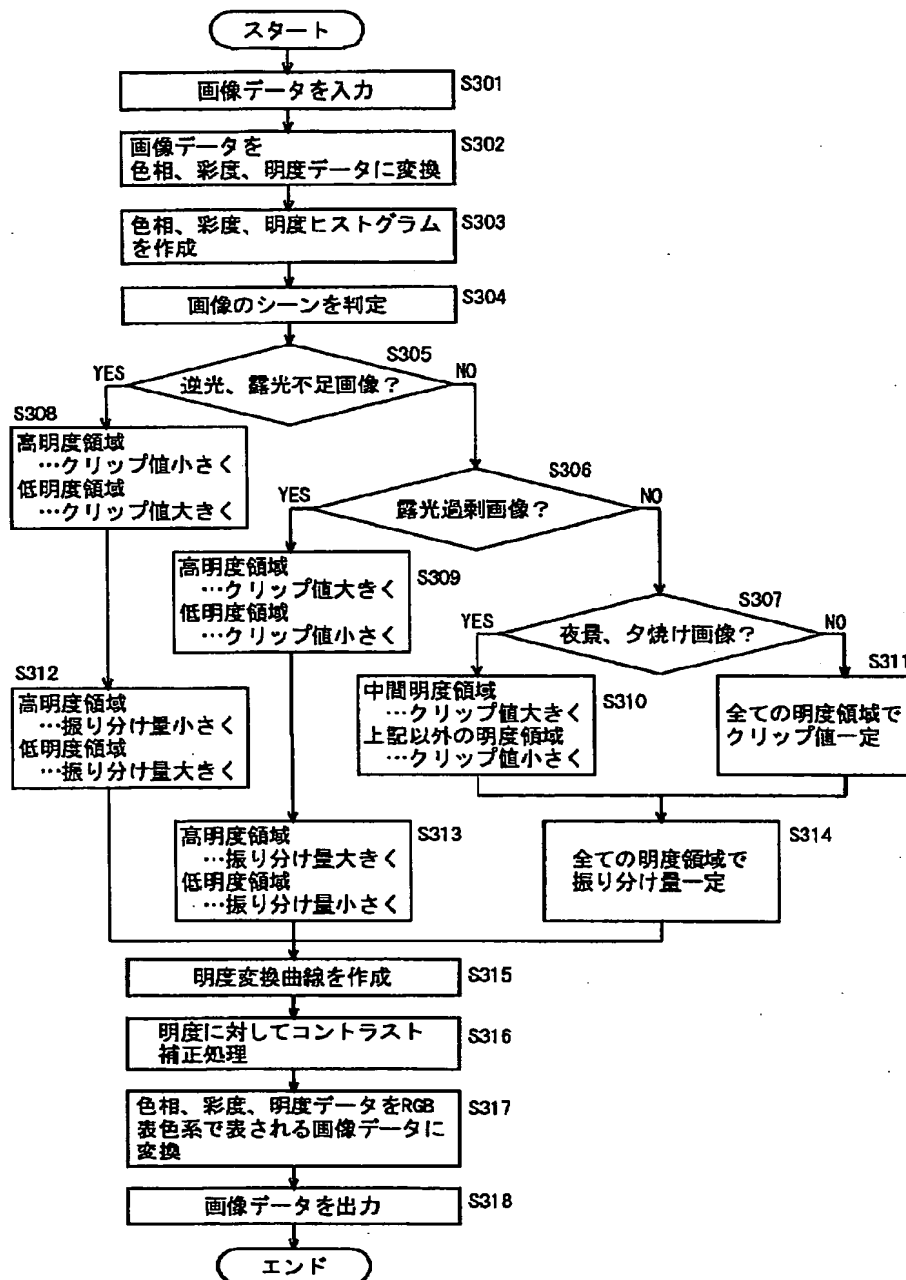
【図4】



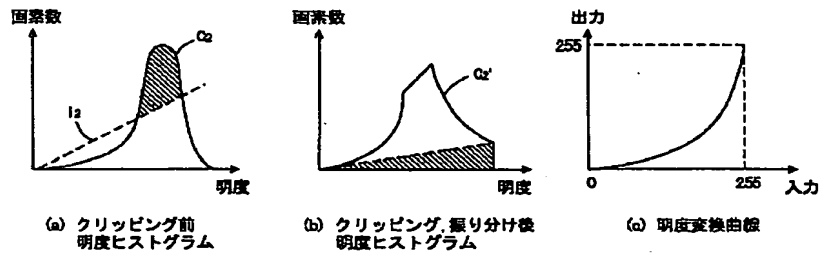
【図8】



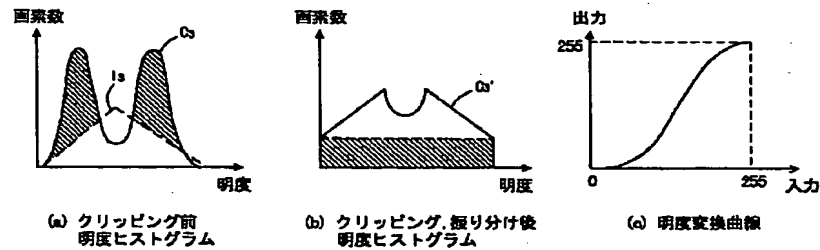
【図3】



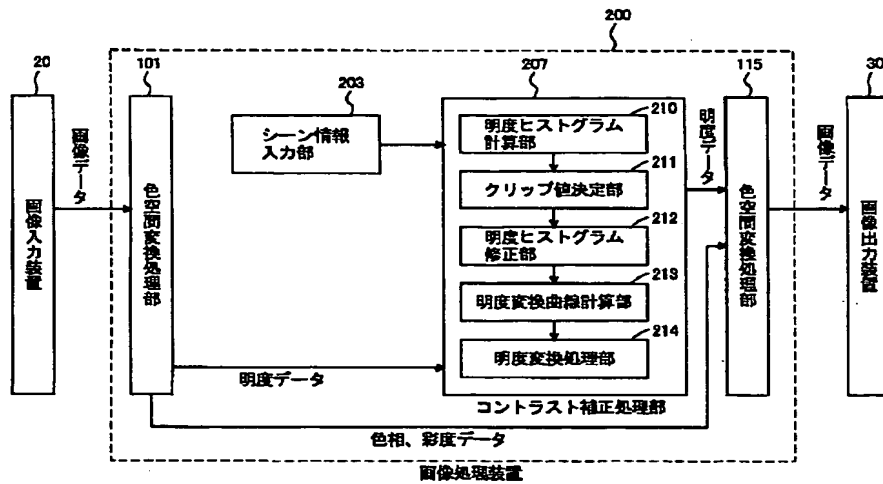
【図5】



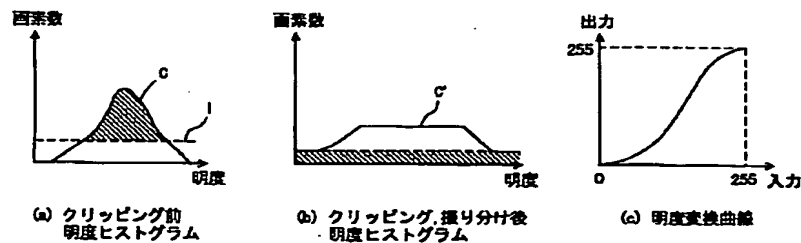
【図6】



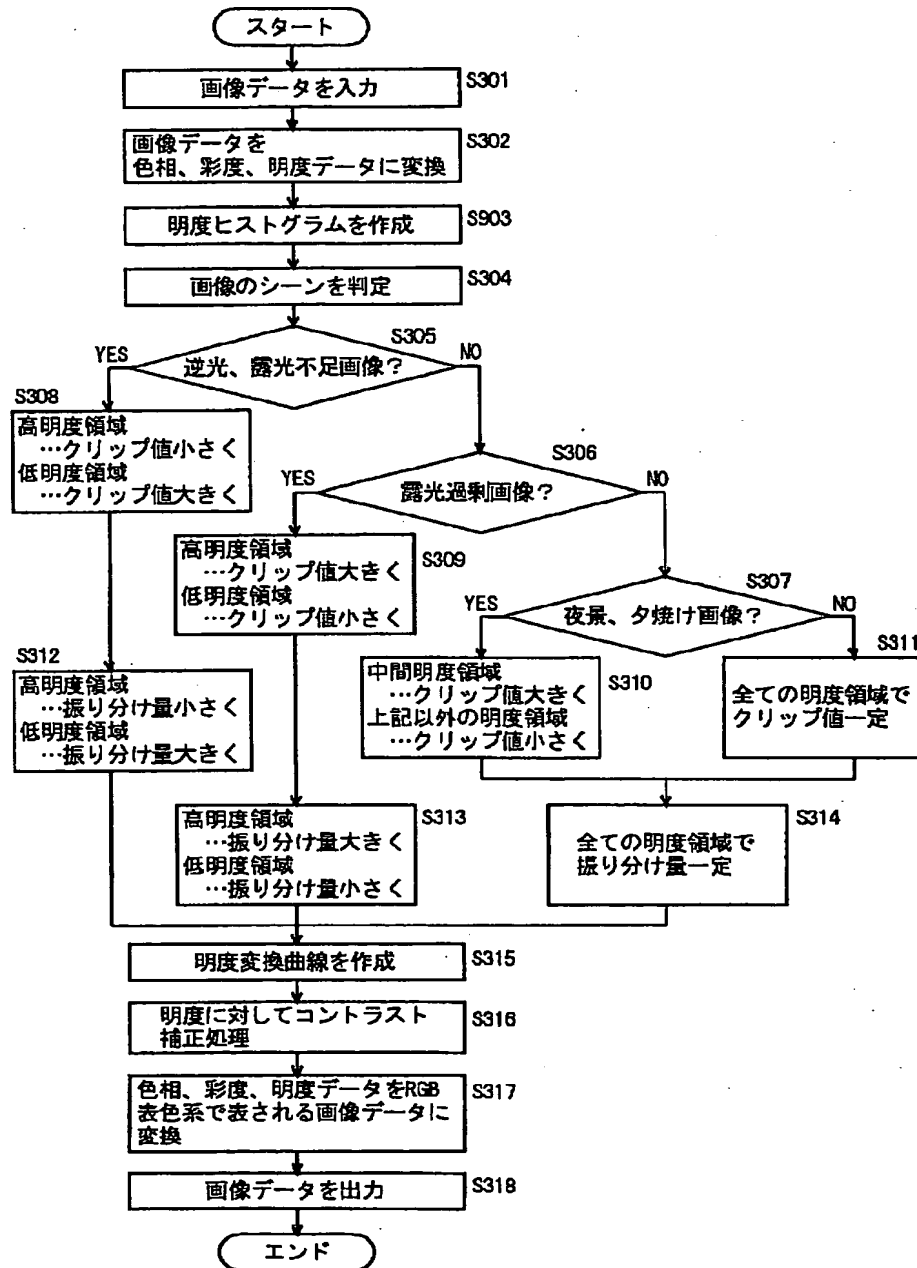
【図7】



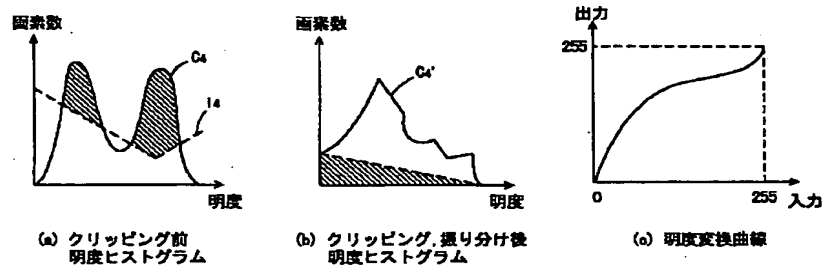
【図11】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H04N 1/46
5/202
9/69

識別記号

F I

H04N 1/40
1/46

タームコード (参考)

D 5 L 0 9 6
1 0 1 E
Z

F ターム (参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01
CB08 CB12 CB16 CE17 CE18
DC23 DC25
5C021 PA12 PA16 PA17 PA58 PA77
PA80 RB00 RB03 RB09 XA35
5C066 AA01 CA08 EA05 EA07 EC05
EF03 EF04 GA01 GA05 KA08
KA11 KA12 KD06 KE01 KE02
KE03 KP02
5C077 LL19 MM03 MP08 PP35 PP37
PP65 PQ19 TT02 TT09
5C079 HB06 LA01 LB01 NA06
5L096 AA02 AA06 BA07 CA02 DA02
FA35 JA22 MA03

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The picture acquisition step which acquires a picture, and the picture property acquisition step which acquires the property of the picture by which acquisition was carried out [aforementioned], The lightness histogram creation step which creates a lightness histogram by taking the pixel frequency to the lightness of the picture by which acquisition was carried out [aforementioned], The determination step which determines the clip value according to lightness based on the property of the picture by which acquisition was carried out [aforementioned], The clipping step which carries out clipping of the pixel set as the object of the lightness histogram by which creation was carried out [aforementioned] using the clip value by which a decision was made [aforementioned], The distribution step which distributes the pixel by which clipping was carried out [aforementioned] to the aforementioned lightness histogram, The image-processing program for making a computer perform the lightness conversion curvilinear creation step which creates a lightness conversion curve, and the conversion step which changes the lightness of the aforementioned picture using the lightness conversion curve by which creation was carried out [aforementioned] based on the lightness histogram kicked [aforementioned] by for the first time in.

[Claim 2] The hue and saturation histogram creation step which creates a hue histogram and a saturation histogram by taking the pixel frequency to the pixel frequency and saturation to a hue of the aforementioned picture, respectively, The picture property judging step which judges the property of the aforementioned picture based on the histogram of at least 1 of the lightness histogram by which creation was carried out [aforementioned], a hue histogram, and a saturation histogram, It is the image-processing program according to claim 1 which ** and also a computer are performed and is characterized by the property of the picture acquired by the aforementioned picture property acquisition step being a property of the picture judged by the aforementioned picture property judging step.

[Claim 3] The property of the picture acquired by the aforementioned picture property acquisition step is an image-processing program according to claim 1 characterized by what is specified by the user.

[Claim 4] It is [according to claim 1 to 3] the image-processing program to which it is characterized by determining more greatly than the clip value over a high lightness field a clip value [as opposed to / when the property of the picture by which acquisition was carried out / aforementioned / is a underexposure picture or a backlight picture / a low lightness field in the aforementioned determination step].

[Claim 5] It is the image-processing program according to claim 1 to 4 characterized by determining more greatly than the clip value over a low lightness field a clip value [as opposed to / when the property of the picture by which acquisition was carried out / aforementioned / is an overexposure picture / the lightness field where the aforementioned determination step is high].

[Claim 6] It is [according to claim 1 to 5] the image-processing program to which it is characterized by determining greatly the clip value over the middle lightness field rather than a clip value [as opposed to / when the property of the picture by which acquisition was carried out / aforementioned / is a night view picture or an evening glow picture / a low lightness field and a high lightness field in the aforementioned determination step].

[Claim 7] It is [according to claim 1 to 6] the image-processing program to which it is characterized by distributing the pixel by which clipping was carried out [aforementioned] so that it might become larger than the amount of distribution to a high lightness field about the amount [as opposed to / when the property of the picture by which acquisition was carried out / aforementioned / is a underexposure picture or a backlight picture / a low lightness field in the aforementioned distribution step] of distribution.

[Claim 8] It is the image-processing program according to claim 1 to 7 characterized by distributing the pixel by which clipping was carried out [aforementioned] so that it might become larger than the amount of distribution which carries out low lightness field **** of the amount [as opposed to / when the property of the picture by which acquisition was carried out / aforementioned / is an overexposure picture / the lightness field where the aforementioned distribution step is high] of distribution.

[Claim 9] The aforementioned distribution step is an image-processing program according to claim 1 to 6 characterized by distributing equally the pixel by which clipping was carried out [aforementioned] to all the lightness fields of the aforementioned lightness histogram.

[Claim 10] The record medium which recorded the image-processing program according to claim 1 to 9 and in which computer reading is possible.

[Claim 11] The image processing system characterized by providing the following A picture acquisition means to acquire a picture A picture property acquisition means to acquire the property of the picture by which acquisition was carried out [aforementioned] A lightness histogram creation means to create a lightness histogram by taking the pixel frequency to the lightness of the picture by which acquisition was carried out [aforementioned] A determination

means to determine the clip value according to lightness based on the property of the picture by which acquisition was carried out [aforementioned], The clipping means which carries out clipping of the pixel set as the object of the lightness histogram by which creation was carried out [aforementioned] using the clip value by which a decision was made [aforementioned], A distribution means to distribute the pixel by which clipping was carried out [aforementioned] to the aforementioned lightness histogram, a lightness conversion curvilinear creation means to create a lightness conversion curve based on the lightness histogram kicked [aforementioned] by for the first time in, and a conversion means to change the lightness of the aforementioned picture using the lightness conversion curve by which creation was carried out [aforementioned]

[Claim 12] The image-processing method characterized by providing the following The picture acquisition step which acquires a picture The picture property acquisition step which acquires the property of the picture by which acquisition was carried out [aforementioned] The lightness histogram creation step which creates a lightness histogram by taking the pixel frequency to the lightness of the picture by which acquisition was carried out [aforementioned] The determination step which determines the clip value according to lightness based on the property of the picture by which acquisition was carried out [aforementioned], The clipping step which carries out clipping of the pixel set as the object of the lightness histogram by which creation was carried out [aforementioned] using the clip value by which a decision was made [aforementioned], The distribution step which distributes the pixel by which clipping was carried out [aforementioned] to the aforementioned lightness histogram, The lightness conversion curvilinear creation step which creates a lightness conversion curve based on the lightness histogram kicked [aforementioned] by for the first time in, and the conversion step which changes the lightness of the aforementioned picture using the lightness conversion curve by which creation was carried out [aforementioned]

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the record medium which recorded the image-processing program which can perform contrast amendment processing in which it was more suitable for the picture especially according to the property of a picture, and the image-processing program and in which computer reading is possible, an image processing system, and the image-processing method about the record medium which recorded the image-processing program and the image-processing program and in which computer reading is possible, an image processing system, and the image-processing method.

[0002]

[Description of the Prior Art] From the former, a thing called the histogram equating method is known by making contrast of a picture into the amendment method. It asks for a lightness histogram by taking the pixel frequency to the lightness of a picture, and this technique makes contrast high to the lightness field where pixel frequency is large, and makes contrast low to the lightness field where pixel frequency is small.

[0003] It is the idea of the histogram equating method for the element comparatively important for the lightness field where pixel frequency is large to be contained in many cases, to raise contrast by raising the gradation nature of the field, and to receive the appearance of a picture.

[0004] As a method of realizing the histogram equating method, an accumulation histogram is created from a lightness histogram and there is a thing of changing the lightness of each pixel by making this into a lightness conversion curve, for example. However, when an accumulation histogram is made into a lightness conversion curve as it is, it is in the inclination for contrast to become strong very much in fact. For this reason, the method of making loose the inclination of the accumulation histogram created based on this, i.e., the inclination of a contrast lightness conversion curve, by carrying out clipping of the lightness histogram by a certain fixed clip level, and usually, distributing equally the pixel by which clipping was carried out to all lightness is taken.

[0005] Drawing 11 is drawing for explaining correction of the lightness histogram in such conventional technology, and creation of a lightness conversion curve. Drawing 11 (a) expresses the original lightness histogram before clipping is carried out, and drawing 11 (b) expresses the lightness histogram with which it was corrected after the pixel by which clipping was carried out was able to distribute. And drawing 11 (c) expresses the lightness conversion curve created based on the corrected lightness histogram which is shown in drawing 11 (b).

[0006] To the lightness histogram (C) shown in drawing 11 (a), a certain clip level l is set up and clipping is performed about the thing of pixel frequency higher than the clip level. That is, in drawing 11 (a), clipping of the portion (slash section) used as the pixel frequency above the clip level l shown by the dotted line will be carried out.

[0007] And as shown by drawing 11 (b), the pixel by which clipping was carried out can be equally distributed to all lightness (slash section). For this reason, a lightness histogram is corrected to C'.

[0008] Since an accumulation histogram is created based on this corrected lightness histogram C', a lightness conversion curve with a loose inclination as shown by drawing 11 (c) is created. Therefore, the phenomenon in which the contrast of the picture after changing lightness becomes strong too much is prevented.

[0009] Thus, in the conventional technology, it was possible by adjusting clip level to have changed the emphasis level of contrast suitably.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the histogram equating method in such conventional technology, since clipping was performed using the uniform clip value to all lightness, there was a problem that contrast amendment suitable for the property of a picture could not be performed.

[0011] For example, as for the contrast of a bright field, it is desirable to perform processing in which it is made low, making contrast of a dark field high to the picture of a underexposure. However, if clipping is performed by uniform clip level, a result which strengthens contrast also not only to a dark field but to a bright field will be brought.

[0012] Moreover, a problem arises under the influence of a backlight etc. similarly to a backlight picture to which the photographic subject which observes has become very dark. Namely, by the backlight picture, since a very bright field exists in the circumference of a dark field, if it asks for a lightness histogram, it is in the so-called state of the high contrast that a pixel concentrates on a dark field and a bright field, respectively, in many cases. If clipping is performed by uniform clip level which was mentioned above to such a picture, a result which strengthens contrast also not only to a dark field to raise contrast but to a bright field to weaken will be brought.

[0013] this invention is made in view of these actual condition, and the purpose is offering the record medium which recorded the image-processing program which can perform more suitable contrast amendment according to the property of a picture, and the image-processing program and in which computer reading is possible, an image processing system, and the image-processing method.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, when an aspect of affairs with this invention is followed, an image-processing program The picture acquisition step which acquires a picture, and the picture property acquisition step which acquires the property of the acquired picture, The lightness histogram creation step which creates a lightness histogram by taking the pixel frequency to the lightness of the acquired picture, The determination step which determines the clip value according to lightness based on the property of the acquired picture, The clipping step which carries out clipping of the pixel set as the object of the lightness histogram created using the determined clip value, The distribution step which distributes the pixel by which clipping was carried out to a lightness histogram, A computer is made to perform the lightness conversion curvilinear creation step which creates a lightness conversion curve, and the conversion step which changes the lightness of a picture using the created lightness conversion curve based on the lightness histogram which was able to be distributed.

[0015] According to this invention, the property of the picture which are scene information, such as a backlight picture, a underexposure picture, and an overexposure picture, is acquired, and the

clip value according to lightness is determined based on the property. And clipping of the pixel set as the object of a lightness histogram using the determined clip value is carried out, and the pixel by which clipping was carried out can distribute to a lightness histogram. That is, a larger pixel than the clip value over each lightness is deleted, and it is a predetermined method of distribution and can distribute to a lightness histogram. Since the clip value according to lightness is determined based on the property of a picture, it becomes possible to adjust contrast appropriately.

[0016] Therefore, it becomes possible to offer the image-processing program which can perform more suitable contrast amendment according to the property of a picture.

[0017] The hue and saturation histogram creation step which creates a hue histogram and a saturation histogram preferably because an image-processing program takes the pixel frequency to the pixel frequency and saturation to a hue of a picture, respectively, The picture property judging step which judges the property of a picture based on the histogram of at least 1 of the created lightness histogram, a hue histogram, and a saturation histogram, ** and also a computer are performed and the property of the picture acquired by the picture property acquisition step is characterized by being the property of the picture judged by the picture property judging step.

[0018] According to this invention, based on the histogram of at least 1 of the lightness histogram of a picture, a hue histogram, and a saturation histogram, the property of a picture is judged automatically. Since lightness, a hue, and the histogram of saturation can analyze the property of a picture, it can judge the property of a picture more appropriately.

[0019] Preferably, the property of the picture acquired by the picture property acquisition step is characterized by what is specified by the user.

[0020] According to this, the property of a picture is specified by the user. And the clip value over lightness is determined based on the property of the specified picture, and clipping of the lightness histogram is carried out. For this reason, it becomes possible to acquire the property of a picture easily, and the time which the judgment of the property of a picture takes is shortened. Moreover, the intention of the user about the property of a picture can be reflected correctly.

[0021] Preferably, when the property of the acquired picture is a underexposure picture or a backlight picture, a determination step is characterized by determining the clip value over a low lightness field more greatly than the clip value over a high lightness field.

[0022] According to this, about a underexposure picture or a backlight picture, it is determined more greatly than the clip value over the lightness field where the clip value over a low lightness field is high. For this reason, it becomes possible to make KONTORATO of a bright field low, making contrast in a dark field high.

[0023] Preferably, when the property of the acquired picture is an overexposure picture, a determination step is characterized by determining the clip value over a high lightness field more greatly than the clip value over a low lightness field.

[0024] According to this, about an overexposure picture, it is determined more greatly than the clip value over the lightness field where the clip value over a high lightness field is low. For this reason, it becomes possible to make contrast of a dark field low, making contrast of a bright field high.

[0025] Preferably, when the property of the acquired picture is a night view picture or an evening glow picture, a determination step is characterized by determining greatly the clip value over the middle lightness field rather than the clip value over a low lightness field and a high lightness field.

[0026] According to this, about a night view picture or an evening glow picture, the clip value over the middle lightness field is greatly determined rather than the clip value over a low lightness field and a high lightness field. For this reason, it becomes possible to make low contrast of a dark field and a bright field, making contrast of a staging area high.

[0027] Preferably, when the property of the acquired picture is a underexposure picture or a backlight picture, a distribution step is characterized by distributing the pixel by which clipping was carried out so that it might become larger than the amount of distribution to a high lightness field about the amount of distribution to a low lightness field.

[0028] According to this, about a underexposure picture or a backlight picture, the pixel by which clipping was carried out so that it might become larger than the amount of distribution to a high lightness field can distribute the amount of distribution to a low lightness field in a lightness histogram. since many pixels can distribute by the dark field -- a dark field -- bright -- an amendment -- things become possible

[0029] Preferably, when the property of the acquired picture is an overexposure picture, a distribution step is characterized by distributing the pixel by which clipping was carried out so that it might become larger than the amount of distribution to a low lightness field about the amount of distribution to a high lightness field.

[0030] According to this, about an overexposure picture, the pixel by which clipping was carried out so that it might become larger than the amount of distribution to a low lightness field can distribute the amount of distribution to a high lightness field in a lightness histogram. since many pixels can distribute by the bright field -- a bright field -- dark -- an amendment -- things become possible

[0031] Preferably, a distribution step is characterized by distributing equally the pixel by which clipping was carried out to all the lightness fields of a lightness histogram.

[0032] According to this, the pixel by which clipping was equally carried out to all the lightness fields of a lightness histogram can distribute. For this reason, it becomes possible to keep a luminosity remaining as it is.

[0033] If another aspect of affairs of this invention is followed, the record medium in which computer reading is possible will record the image-processing program of a publication on one

of the above.

[0034] According to this invention, it becomes possible to offer the record medium which recorded the image-processing program which can perform more suitable contrast amendment according to the property of a picture and in which computer reading is possible.

[0035] When still more nearly another aspect of affairs of this invention is followed, an image processing system A picture acquisition means to acquire a picture, and a picture property acquisition means to acquire the property of the acquired picture, A lightness histogram creation means to create a lightness histogram by taking the pixel frequency to the lightness of the acquired picture, A determination means to determine the clip value according to lightness based on the property of the acquired picture, The clipping means which carries out clipping of the pixel set as the object of the lightness histogram created using the determined clip value, A distribution means to distribute the pixel by which clipping was carried out to a lightness histogram, a lightness conversion curvilinear creation means to create a lightness conversion curve based on the lightness histogram which was able to be distributed, and a conversion means to change the lightness of a picture using the created lightness conversion curve are included.

[0036] According to this invention, the property of a picture is acquired and the clip value according to lightness is determined based on the property. And clipping of the pixel set as the object of a lightness histogram using the determined clip value is carried out, and the pixel by which clipping was carried out can distribute to a lightness histogram. That is, a larger pixel than the clip value over each lightness is deleted. Since the clip value according to lightness is determined based on the property of a picture, it becomes possible to adjust contrast appropriately.

[0037] Therefore, it becomes possible to offer the image processing system which can perform more suitable contrast amendment according to the property of a picture.

[0038] When still more nearly another aspect of affairs of this invention is followed, the image-processing method The picture acquisition step which acquires a picture, and the picture property acquisition step which acquires the property of the acquired picture, The lightness histogram creation step which creates a lightness histogram by taking the pixel frequency to the lightness of the acquired picture, The determination step which determines the clip value according to lightness based on the property of the acquired picture, The clipping step which carries out clipping of the pixel set as the object of the lightness histogram created using the determined clip value, The distribution step which distributes the pixel by which clipping was carried out to a lightness histogram based on the property of the acquired picture, Based on the lightness histogram which was able to be distributed, the lightness conversion curvilinear creation step which creates a lightness conversion curve, and the conversion step which changes the lightness of a picture using the created lightness conversion curve are included.

[0039] According to this invention, it becomes possible to offer the image-processing method

that more suitable contrast amendment can be performed according to the property of a picture.
[0040]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, it explains in detail, referring to a drawing about the form of operation of this invention.

[0041] (Form of the 1st operation) Drawing 1 is drawing having shown the example in which the I/O device was connected to the image processing system 100 in the form of operation of the 1st of this invention. With reference to this view, as for the image processing system 100 represented by the computer etc., the picture output units 30, such as the picture input devices 20, such as a digital camera, and a printer, are connected to the main part.

[0042] The image data read by the picture input device 20 is sent to an image processing system 100, and a suitable image processing is performed here. The image data after the image processing was performed is sent to the picture output unit 30, and a printed output is carried out in the state of a request.

[0043] Drawing 2 is the functional block diagram having shown the whole image processing system 100 composition. The color space conversion processing section 101 which changes into each component of a hue (H), saturation (S), and lightness (L) the image data into which the image processing system 100 was inputted with reference to this view, The scene judging processing section 103 which judges the property (scene information) of a picture based on the hue, saturation, and lightness data which are sent from the color space conversion processing section 101, The contrast amendment processing section 107 which amends original lightness data based on the scene information and lightness histogram information which are sent from the scene judging processing section 103, and amends contrast, The color space conversion processing section 115 which changes the lightness data after amendment and an original hue, and saturation data into the data of a color space suitable for the picture output unit 30 is included.

[0044] The scene judging processing section 103 contains the hue for calculating each histogram based on the hue, saturation, and lightness data which are sent from the color space conversion processing section 101, saturation, the lightness histogram calculation section 104, and the scene information judging section 105 that judges scene information based on each created histogram.

[0045] The clip value determination section 111 which determines the clip value over lightness based on the scene information to which the contrast amendment processing section 107 has been sent, The lightness histogram correction section 112 which corrects lightness histogram information based on the determined clip value, The lightness conversion curvilinear calculation section 113 which calculates a lightness conversion curve based on the corrected lightness histogram, and the lightness transform-processing section 114 which changes original lightness data from the calculated lightness conversion curve are included.

[0046] Next, it explains that the image data in an image processing system 100 flows. First, the

image data of RGB read by the picture input device 20 is sent to the color space conversion processing section 101. The image data of inputted RGB is changed into the data of the color space expressed with each component of a hue (H), saturation (S), and lightness (L) in the color space conversion processing section 101.

[0047] In addition, there is a color space expressed with Munsell color system as a typical thing as such a color space. However, the color space used for conversion may not be limited to the color space of Munsell color system, and may be other color spaces. For example, you may be the $L^*a^*b^*$ space known as an equal color space.

[0048] The hue, saturation, and lightness data which were changed are sent to the scene judging processing section 103. In addition, lightness data are sent also to the contrast amendment processing section 107, and a hue and saturation data are sent also to the color space conversion processing section 115.

[0049] In the scene judging processing section 103, based on the hue, saturation, and lightness data which have been sent, the pixel frequency to each component is taken for every component, and three histograms are created. And in the scene information judging section 105, the property (scene information) of a picture in which it was inputted based on three these-created histograms is judged. The judgment of scene information is judging the exception of a normal picture and underexposure picture, a backlight picture, an overexposure picture, a night view picture, and an evening glow picture etc.

[0050] The judged scene information and the calculated lightness histogram information are sent to the contrast amendment processing section 107. In the contrast amendment processing section 107, the clip value over each lightness is determined by the clip value determination section 111 based on this scene information.

[0051] Determination of the clip value over each lightness performs clipping to the sent lightness histogram information in the lightness histogram correction section 112. That is, when the pixel frequency of a lightness histogram is larger than the clip value in each lightness, clipping of the pixel is carried out. And according to the scene information on a picture, the pixel by which clipping was carried out can distribute appropriately.

[0052] Thus, correction of a lightness histogram calculates an accumulation histogram in the lightness conversion curvilinear calculation section 113 based on this. And an accumulation histogram is normalized and a lightness conversion curve is created.

[0053] In the lightness transform-processing section 114, transform processing of the lightness data sent from the color space conversion processing section 101 using this created lightness conversion curve is performed.

[0054] The changed lightness data are sent to the color space conversion processing section 115, and are changed into the data expressed with the color space which was suitable for the picture output unit 30 with the original hue and original saturation data which have been sent from the

color space conversion processing section 101 here. It is changed into the image data of a color component expressed with RGB when the picture output units 30 are display, such as a display, and it is changed into the image data of a color component expressed with CMYK when it is output units, such as a printer. And the changed image data is sent to the picture output unit 30.

[0055] Drawing 3 is the flow chart which showed the flow of the image processing in an image processing system 100. If image data is first inputted in Step 301 with reference to this view, the image data will be changed into a hue, saturation, and lightness data in Step 302. Next, in Step S303, each histogram of a hue, saturation, and lightness is created. And in Step S304, the scene of a picture is judged based on three these-created histograms.

[0056] For example, from the information on a lightness histogram, if the picture inclines toward the low lightness field, it will be judged as a underexposure picture. moreover, the dark field of a lightness histogram and a bright field -- to some extent -- a pixel -- concentrating -- **** -- in addition -- and when it is dark in the core of a picture and the boundary region is bright, it is judged with a backlight picture

[0057] And when judged with their being a backlight picture or a underexposure picture, in "Yes"), Step S308, and Step S312, correction processing of a lightness histogram is performed at the (step S305.

[0058] That is, at Step S308, it is small in the clip value in a high lightness field (henceforth a "high lightness field"), and the clip value in a low lightness field (henceforth a "low lightness field") is set up greatly, and clipping of the lightness histogram is carried out. And at Step S312, it is small in the amount of distribution of a high lightness field, and the amount of distribution of a low lightness field is set up greatly, and distribution processing of a pixel by which clipping was carried out is performed.

[0059] Thus, if a lightness histogram is corrected, in Step S315, an accumulation histogram will be called for based on the corrected lightness histogram, it will be normalized, and a lightness conversion curve will be created.

[0060] Moreover, when it is judged from lightness histogram information that the pixel inclines toward a high lightness field, it is judged with the picture being an overexposure picture. When judged with it being an overexposure picture (it is "Yes" at Step S306), correction processing of a lightness histogram is performed in Step S309 and Step S313.

[0061] That is, at Step S309, greatly, in the clip value of a low lightness field, the clip value of a high lightness field is made small, and clipping processing is performed [value]. And at Step S313, it is large in the amount of distribution of a high lightness field, and the amount of distribution of a low lightness field is set up small, and distribution processing of a pixel by which clipping was carried out is performed. Thus, if a lightness histogram is corrected, it will progress to processing of Step S315.

[0062] Next, when it judges that the inputted picture is an evening glow picture and a night view

picture, in "Yes"), Step S310, and Step S314, correction processing of a lightness histogram is performed at the (step S307.

[0063] In addition, as the judgment method of an evening glow picture, (1) lightness histogram inclines toward the low lightness field or the low lightness field, and the high lightness field, for example. (2) The hue histogram inclines toward yellow from red. (3) The average saturation of all pixels is more than a predetermined threshold. It is judged by whether these [to say] three conditions are fulfilled. And when these three conditions are fulfilled, it is judged that it is an evening glow picture.

[0064] Moreover, as the judgment method of a night view picture, (1) lightness histogram inclines toward the low lightness field or the low lightness field, and the high lightness field, for example. (2) The average saturation which lasts to a high lightness field from a middle lightness field is more than a predetermined threshold, and the average saturation of a low lightness field is below a threshold. It is judged by whether two conditions to say are fulfilled. And when these two conditions are fulfilled, it is judged with it being a night view picture.

[0065] When judged with their being a night view picture or an evening glow picture, in "Yes") and Step S310, it is large in the clip value of a middle lightness field at the (step S307, and the clip value of a high lightness field and a low lightness field is made small, and clipping is performed. And in Step S314, the pixel by which clipping was carried out can distribute uniformly in all lightness fields. Thus, based on the corrected lightness histogram, a lightness conversion curve is created in Step S315.

[0066] When judged with it being a normal picture on the other hand (i.e., when it is judged that they are not a backlight underexposure picture, an overexposure picture, a night view, and an evening glow picture), in "No"), Step S311, and Step S314, correction processing of a lightness histogram is performed at the (step S307.

[0067] That is, the pixel by which clipping was performed by the fixed clip value in all lightness fields at Step S311, and clipping was carried out at Step S314 can distribute to all lightness fields uniformly. That is, the clipping processing and distribution processing which have been performed from the former to a normal picture are performed. And based on the corrected lightness histogram, creation processing of the lightness conversion curve in Step S315 is performed.

[0068] If a lightness conversion curve is created in Step S315, in Step S316, transform processing of the lightness data which used this lightness conversion curve to original lightness, i.e., contrast amendment processing, will be performed. And it is changed into the image data to which original hue data, saturation data, and the amended lightness data fitted the output unit 30 in Step S317. The changed image data is outputted to an output unit 30 in Step S318.

[0069] Then, the correction processing of a lightness histogram according to the scene of a picture is explained in detail using drawing 6 from drawing 4 .

[0070] Drawing 4 is drawing for explaining the correction processing (Step S308 and Step S312 of drawing 3) of a lightness histogram to a backlight picture or a underexposure picture. With reference to drawing 4 , drawing 4 (a) expresses the original lightness histogram C1 before clipping, and drawing 4 (b) expresses lightness histogram C1' after clipping was carried out and distribution of a pixel was performed here. And drawing 4 (c) shows the lightness conversion curve which normalized the accumulation histogram called for from corrected lightness histogram C1'.

[0071] As shown in this view, about a backlight or a underexposure picture, the pixel is concentrating on the dark field. In such a case, in order to make contrast in a low lightness field high, a clip value is highly low in a high lightness field in a low lightness field, and as a dotted line l1 shows, it is set up. And clipping (slash section of drawing 4 (a)) of this pixel beyond clip value l1 is carried out.

[0072] And as the slash section of drawing 4 (b) shows, in order to make the picture in a low lightness field bright, the pixel by which clipping was carried out makes the amount of distribution in a low lightness field larger than the amount of distribution in a high lightness field, and can distribute it.

[0073] By doing in this way, a lightness histogram is corrected like C1'. And an accumulation histogram is taken based on this corrected lightness histogram C1', and a lightness conversion curve as shown by drawing 4 (c) is created by normalizing it.

[0074] It becomes possible to make contrast of a bright field low, making contrast of a dark field higher to a underexposure picture or a backlight picture by this processing compared with the case where a clip value is made uniform to all lightness.

[0075] Drawing 5 is drawing for explaining the correction processing (Step S309 and Step S313 of drawing 3) of a lightness histogram to an overexposure pixel. Drawing 5 (a) expresses the original lightness histogram C2 before clipping, and drawing 5 (b) expresses lightness histogram C2' after clipping was carried out and distribution of a pixel was performed. And drawing 5 (c) is the lightness conversion curve called for by taking an accumulation histogram based on this corrected lightness histogram C2', and normalizing the accumulation histogram.

[0076] As shown in drawing 5 (a), as for the overexposure picture, the pixel inclines toward the high lightness field. In this case, the case of the clip value of a dark field where it is shown in drawing 4 is small conversely, and the clip value of a bright field is set up greatly (dotted line l2). And clipping of the bigger pixel (slash section of drawing 5 (a)) than this clip value l2 is carried out.

[0077] And as shown in the slash section of drawing 5 (b), small, the amount [in / a high lightness field / for the amount of distribution in a low lightness field] of distribution is enlarged, and the pixel by which clipping was carried out can distribute it.

[0078] For this reason, a lightness histogram is corrected like C2'. And the lightness conversion

curve for changing lightness data as shown by drawing 5 (c) based on the corrected lightness histogram which is shown by this C2' is called for.

[0079] It becomes possible to make contrast of a dark field low, making contrast of a bright field higher to an overexposure picture by carrying out such amendment processing compared with the case where a clip value is made uniform to all lightness.

[0080] Drawing 6 is drawing for explaining the correction processing (Step S310 and Step S314 of drawing 3) of a lightness histogram to a night view or an evening glow picture. the original lightness histogram C3 before carrying out clipping of drawing 6 (a) -- expressing -- **** -- drawing 6 -- clipping of <the /A (b)> is carried out and it expresses lightness histogram C3' by which it was corrected after distribution of a pixel was performed And drawing 6 (c) expresses the lightness conversion curve which normalized the accumulation lightness histogram called for based on this corrected lightness histogram.

[0081] As shown in drawing 6 (a), as for the evening glow picture or the night view picture, the lightness histogram inclines toward the low lightness field and the high lightness field. In this case, it is raising the contrast of a middle lightness field, and amendment processing which becomes with some high contrast as compared with the underexposure picture shown by drawing 4 is performed. Therefore, the clip value of a middle lightness field is greatly set up compared with the clip value of the other field, i.e., a low lightness field, and a high lightness field (dotted line 13). About the pixel beyond the clip value shown by the dotted line 13, clipping is carried out, and as the (slash section) pixel by which clipping was carried out is shown in drawing 6 (b), it can distribute equally covering all lightness (slash section). Consequently, a lightness histogram is corrected like C3'.

[0082] In addition, you may make it how to distribute the pixel by which clipping was carried out distribute to a middle lightness field mostly equally covering all lightness, as shown in this view. This becomes possible to make a middle lightness field brighter.

[0083] And based on this corrected lightness histogram C3', an accumulation histogram is taken and a lightness conversion curve as shown in drawing 6 (c) by normalizing the accumulation histogram is generated.

[0084] Thus, when judged with an evening glow picture or a night view picture, it becomes possible to make contrast of a middle lightness field high, and a more suitable picture can be acquired.

[0085] As explained above, contrast amendment processing which makes contrast of a bright field low is attained making contrast of a dark field high to a underexposure picture or a backlight picture according to the image processing system 100 in the gestalt of this operation. Moreover, to an overexposure picture, contrast amendment processing which makes contrast of a dark field low is attained, making contrast of a bright field high. Furthermore, to evening glow and a night view picture, contrast amendment processing in which the contrast of a dark field and

a bright field is suppressed is attained, making contrast of a staging area high.

[0086] and the thing for which the amount of distribution to the lightness at the time of distributing the pixel by which clipping was carried out is adjusted -- contrast amendment processing, simultaneously lightness -- compulsory -- an amendment -- things become possible. That is, for example, lightness amendment processing which makes a dark field bright to a underexposure picture is attained, and lightness amendment processing which makes a bright field dark is attained to an overexposure picture.

[0087] Thus, according to the gestalt of this operation, it becomes possible to perform the suitable contrast amendment and lightness amendment according to the property (scene information) of a picture.

[0088] (Gestalt of the 2nd operation) Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained. The image processing system 200 in the gestalt of this operation acquires scene information by the user input rather than it is automatic and distinguishes the scene information on a picture that it was inputted like the image processing system 100 in the gestalt of the 1st operation. Some scenes are prepared concrete beforehand, and the input section is prepared so that a user can specify the scene of a picture to be arbitration from the inside.

[0089] Drawing 7 is the functional block diagram having shown the composition of the image processing system 200 in the gestalt of operation of the 2nd of this invention. The image processing system 200 in the gestalt of this operation does not contain the scene judging processing section 103 like the image processing system 100 shown in drawing 2 in order to acquire the scene information on a picture not by automatic distinction but by a user's manual input. Instead, the scene information input section 203 into which a user can input scene information is included.

[0090] Moreover, unlike the contrast amendment processing section 107 shown in drawing 2, the lightness histogram calculation section 210 is contained in the contrast amendment processing section 207.

[0091] With reference to drawing 7, the image processing system 200 in the gestalt of this operation contains the color space conversion processing section 101, the scene information input section 203, the contrast amendment processing section 207, and the color space conversion processing section 115.

[0092] The image data of RGB read by the picture input device 20 is sent to the color space conversion processing section 101, and is changed into a hue, saturation, and lightness data here. The changed lightness data are sent to the contrast amendment processing section 207, and a hue and saturation data are sent to the color space conversion processing section 115.

[0093] In the contrast amendment processing section 207, the histogram of the pixel frequency to lightness is first created in the lightness histogram calculation section 210 based on the lightness data sent from the color space conversion processing section 101. Next, in the clip value

determination section 211, the clip value over each lightness is determined based on the scene information sent from the scene information input section 203.

[0094] And in the lightness histogram correction section 212, clipping of the pixel beyond each clip value is carried out, and this pixel by which clipping was carried out can have and distribute in the amount of distribution according to scene information.

[0095] In the lightness conversion curvilinear calculation section 213, a lightness conversion curve is called for based on the lightness histogram corrected by doing in this way. And in the lightness transform-processing section 214, original lightness data are appropriately changed using this lightness conversion curve. And the lightness data after conversion are sent to the color space conversion processing section 115.

[0096] In the color space conversion processing section 115, lightness data after being amended and original hue data, and saturation data are changed into the image data expressed with the color space for outputting by the output unit 30. The image data after being changed is sent to the picture output unit 30.

[0097] Drawing 8 is drawing having shown the example of GUI at the time of scene information being inputted by the scene information input section 203 (graphical user interface). As shown in this view, the scene field 81 which the screen 80 as shown by drawing 8 on the display of an image processing system 200 was displayed, and displayed some scene information beforehand is formed. A user chooses the scene information on the picture which is applicable out of the scene information shown here. Here, the case where the backlight picture is chosen is shown.

[0098] Thus, since scene information is not automatically distinguished from image data but scene information is acquired by the manual input by the user, while the time which distinction of scene information takes is shortened, it becomes possible to perform suitable amendment processing which reflected a user's intention direct.

[0099] Drawing 9 is the flow chart which showed the flow of the image processing in an image processing system 200. Here, unlike the flow chart shown in drawing 3, processing of Step S903 is performed instead of Step S303.

[0100] That is, three histograms, a hue, saturation, and lightness, are not created here, but only a lightness histogram is created. This is because the histogram of a hue and saturation is unnecessary since scene information will be judged based on the information specified by the user input rather than will be automatically judged from three histogram information, a hue, saturation, and lightness.

[0101] After the scene information on a picture is judged, clipping processing, distribution processing, etc. of a lightness histogram according to scene information are performed completely like the flow of the processing shown in drawing 3.

[0102] Since the scene information on a picture is determined by a user's input according to the image processing system 200 in the gestalt of this operation as explained above, the scene of a

picture can be judged more easily and correctly. And based on the scene of the picture judged correctly, suitable contrast and lightness amendment processing will be performed.

[0103] In addition, in the gestalt of this operation, as the flow chart of drawing 3 and drawing 9 showed, like [picture / backlight] a underexposure picture, a clip value is made small in a high lightness field, it sets up greatly in a low lightness field, and clipping is performed. Therefore, contrast is high in a low lightness field, and it is amended so that contrast may become low in a high lightness field. However, a result may become [the direction which made contrast of a bright field somewhat high as a picture actually acquired] good. For this reason, in the lightness field more than fixed, you may set up a clip value so that a clip value may become somewhat large.

[0104] Drawing 10 is drawing for explaining the correction processing of a lightness histogram to such a backlight picture. Drawing 10 (a) expresses the original lightness histogram C4 before clipping, and clipping of drawing 10 (b) is carried out, and it shows lightness histogram C4' by which it was corrected after distribution of a pixel was performed. And drawing 10 (c) shows the lightness conversion curve obtained by normalizing the accumulation histogram for which it asked from this corrected lightness histogram C4'.

[0105] As shown by the dotted line l4, a clip value is highly low in a high lightness field in a low lightness field, and as shown in drawing 10 (a), moreover, it is set up in the lightness field more than fixed here so that it may become reverse somewhat large. Therefore, clipping of the portion shown with the slash used as larger pixel frequency than a dotted line l4 is carried out. And the pixel by which clipping was carried out can be distributed small [it is large and] in a low lightness field like the slash section of drawing 10 (b) in a high lightness field.

[0106] When the clipping value over a backlight picture is set up so that it may become somewhat high in a high lightness field as explained above, the contrast in a bright field becomes to some extent strong, and a picture with more sufficient appearance will be acquired.

[0107] In the gestalt of operation shown this time, since desired lightness amendment can also be performed simultaneously with contrast amendment by correcting a lightness histogram, compared with the case where two lightness transform processing, luminosity amendment and contrast amendment, is performed separately, processing is accelerable. And there is a merit of being hard to generate the omission (jump) of gradation.

[0108] In addition, about how to distribute the pixel by which clipping was carried out, you may use a method which JP,2000-5733,A was shown, for example. That is, after distributing first the pixel by which clipping was carried out to all lightness uniformly, the pixel of a high lightness field may be changed to a low lightness field, and change may be performed. Moreover, a luminosity is not amended, and it is not based on the property of a picture, but you may make it distribute uniformly to all lightness fields.

[0109] In addition, it is also possible to combine with color fogging amendment processing,

sharpness emphasis processing, saturation emphasis processing, other image processings, and arbitration, and to perform contrast amendment processing this time, although the case where only contrast amendment processing is performed to a picture is explained.

[0110] Moreover, the color space conversion processing section 101 shown in drawing 2 and drawing 7 showed the case where it changed into a hue, saturation, and lightness data. However, it may be changed into the data of a color space which is expressed with an XYZ color coordinates instead of the data of the color space expressed with these components. In such a case, the histogram and amendment processing according to each component will be performed.

[0111] In addition, as a clip value determined for every scene information, the case where it became a straight line (11, 12, 13) was mentioned as the example, and the gestalt of this operation explained it, as drawing 4 (a), drawing 5 (a), drawing 6 (a), etc. showed. However, you may be not the thing restricted to such a straight line but a curve. Moreover, you may make it take a discontinuous value stair-like. Anyway, to lightness, the clip value over pictures other than a normal picture takes the suitable value according to lightness rather than is fixed.

[0112] The image-processing method which the image processing system 100 (or 200) shown this time performs is realizable with the program for operating a series of processing operation mentioned above. An image-processing program may be beforehand installed in the hard disk in an image processing system 100 (or 200), and may be recorded on CD-ROM and the record medium in which removal like a magnetic tape is possible. Anyway, the image data reference program is recorded on the record medium in which computer reading is possible.

[0113] In addition, the medium which supports a program as a record medium in which computer reading is possible fixed [semiconductor memory, such as card systems, such as disk systems, such as tape systems, such as a magnetic tape and a cassette tape, magnetic disks (a flexible disk, hard disk drive unit, etc.), and optical disks (CD-ROM/MO/MD/DVD) an IC card (memory card is included), and an optical card, or ROM, EPROM and EEPROM, and a flash ROM, etc.] can be considered.

[0114] In addition, as a content stored in a record medium, it may not be limited to a program but you may be data.

[0115] It should be thought that the gestalt of the operation indicated this time is [no] instantiation at points, and restrictive. The range of this invention is shown by the above-mentioned not explanation but claim, and it is meant that a claim, an equal meaning, and all change in within the limits are included.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing having shown the example in which the I/O device was connected to

the image processing system 100 in the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] It is the functional block diagram having shown the whole image processing system 100 composition.

[Drawing 3] It is the flow chart which showed the flow of the image processing in an image processing system 100.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the correction processing (Step S308 and Step S312 of drawing 3) of a lightness histogram to a backlight picture or a underexposure picture.

[Drawing 5] It is drawing for explaining the correction processing (Step S309 and Step S313 of drawing 3) of a lightness histogram to an overexposure pixel.

[Drawing 6] It is drawing for explaining the correction processing (Step S310 and Step S314 of drawing 3) of a lightness histogram to a night view or an evening glow picture.

[Drawing 7] It is the functional block diagram having shown the composition of the image processing system 200 in the form of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 8] It is drawing having shown the example of GUI at the time of scene information being inputted by the scene information input section 203 (graphical user interface).

[Drawing 9] It is the flow chart which showed the flow of the image processing in an image processing system 200.

[Drawing 10] It is drawing for explaining the correction processing of a lightness histogram to a backlight picture.

[Drawing 11] It is drawing for explaining correction of the lightness histogram in the conventional technology, and creation of a lightness conversion curve.

[Description of Notations]

20 A picture input device, 30 lightness transform-processing section, 203 scene information input section, the 210 lightness histogram calculation section. A picture output unit, 100,200 An image processing system, 101,115 The color space conversion processing section, 103 The scene judging processing section, 104 A hue, saturation and the lightness histogram calculation section, 105 The scene information judging section, the 107,207 contrast amendment processing section, 111,211 The clip value determination section, 112,212 The lightness histogram correction section, 113,213 The lightness conversion curvilinear calculation

[Translation done.]